

## HEAD SUSPENSION AND HEAD ACTUATOR, FOR DISK DEVICE

Patent Number: JP2001057032

Publication date: 2001-02-27

Inventor(s): YAMAMOTO KAZUYUKI;; TAKAHASHI KAZUO;; MAMIYA TOSHIO;; YAMADA TAKASHI;; SANADA YOTARO

Applicant(s): SONY CORP

Requested Patent:  JP2001057032

Application Number: JP19990229223 19990813

Priority Number (s):

IPC Classification: G11B21/02

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a head suspension for a disk device, a suspension capable of preventing breaking of a gimbal by impact, failure of a disk by head slapping, and destruction of sliders by mutual sticking or collision.

**SOLUTION:** A suspension 11 is provided with a limiter 17 for limiting the operating range of a load beam 14 which is formed by extending a part of a base 12 for attaching the suspension. As a result, displacement of a load beam is limited by the head suspension for a disk device; hence, a gimbal is prevented from coming into contact with the disk cartridge, even if a strong inertia force is imparted to the suspension by impact or the like, so that the gimbal is protected from destruction.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁(JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-57032

(P 2001-57032 A)

(43) 公開日 平成13年2月27日(2001. 2. 27)

(51) Int. C1. 7

G 11 B 21/02

識別記号

601

F I

G 11 B 21/02

601 A 5D068

テ-マコ-ド(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-229223

(22) 出願日 平成11年8月13日(1999. 8. 13)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山本 一幸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社内

(72) 発明者 高橋 和夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社内

(72) 発明者 間宮 敏夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社内

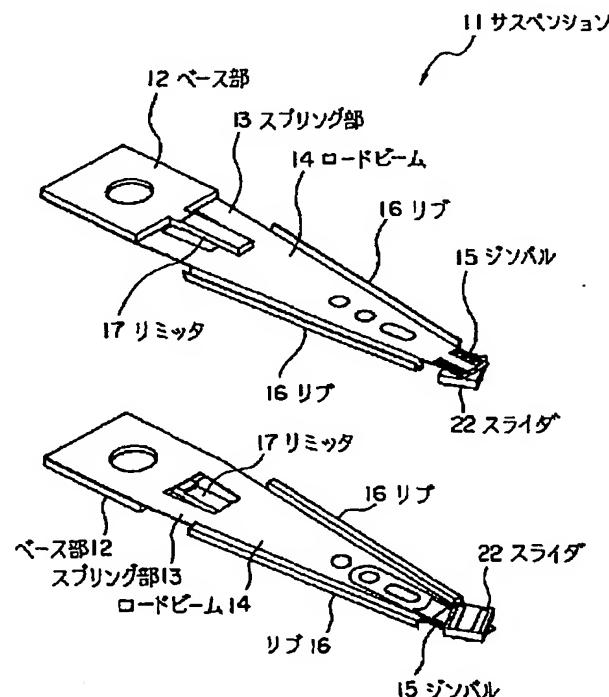
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ディスク装置用ヘッドサスペンションおよびディスク装置用ヘッドアクチュエータ

(57) 【要約】

【課題】 衝撃によるジンバルの破壊や、ヘッドスラップによるディスクの故障、スライダ同士のスティックションや衝突による破壊を防止することが可能なディスク装置用ヘッドサスペンションの実現を課題とする。

【解決手段】 サスペンション取り付け用のベース部12の一部を延伸して形成されたロードビーム14の運動範囲を制限するリミッタ17をサスペンション11に設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 取り付け用のベース部と、剛体からなるロードビームと、前記ベース部と前記ロードビームの間に設けられ前記ロードビームに弹性を与えるスプリング部と、前記ロードビーム先端に取り付けられ記録再生用のヘッドを搭載したヘッドライトを保持するフレクシヤーとを有し、回転ディスク型の記憶メディアを使う情報記憶装置の記録再生用に使用されるディスク装置用ヘッドサスペンションにおいて、

前記ベース部の一部を延伸した形状に形成された前記ロードビームの運動範囲を制限するリミッタを具備することを特徴とするディスク装置用ヘッドサスペンション。

【請求項2】 前記スプリング部と前記ロードビームとは同一の第1の板材にて一体に成形されており、前記ベース部と前記リミッタとは同一の第2の板材にて一体に成形されており、前記第1の板材と前記第2の板材とは前記ベース部で相互に締結されていることを特徴とする請求項1に記載のディスク装置用ヘッドサスペンション。

【請求項3】 前記リミッタは、サスペンション自身がディスクに向かう方向に対してディスク位置までは移動を許すが、それ以上の所定量を超える移動は制限することを特徴とする請求項1に記載のディスク装置用ヘッドサスペンション。

【請求項4】 前記リミッタは、前記ロードビームが所定量以上にディスクから離れる方向への移動を制限することを特徴とする請求項1に記載のディスク装置用ヘッドサスペンション。

【請求項5】 アンロード時には前記ヘッドライトをリフトするダイナミックロード／アンロード機構を有し、

前記リミッタは、アンロード時の前記ヘッドライトのリフト量を所定範囲に制限することを特徴とする請求項4に記載のディスク装置用ヘッドサスペンション。

【請求項6】 前記リミッタは、前記ロードビームの運動可能方向と同じ方向に回動可能に支持されており、前記リミッタの重心はその回動の中心よりも前記ベース部側によっていることを特徴とする請求項4に記載のディスク装置用ヘッドサスペンション。

【請求項7】 取り付け用のベース部と、剛体からなるロードビームと、前記ベース部と前記ロードビームの間に設けられ前記ロードビームに弹性を与えるスプリング部と、前記ロードビーム先端に取り付けられ記録再生用のヘッドを搭載したヘッドライトを保持するフレクシヤーとを有するヘッドサスペンションと、

前記ヘッドサスペンションを前記ベース部で保持し前記ヘッドサスペンションを駆動する駆動部とを具備し、回転ディスク型の記憶メディアを使う情報記憶装置の記録再生用に使用されるディスク装置用ヘッドアクチュエータにおいて、

前記駆動部の一部を延伸した形状に形成され、前記ヘッドサスペンションの前記ロードビームの運動範囲を制限するリミッタを具備することを特徴とするディスク装置用ヘッドアクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク装置用ヘッドサスペンションおよびディスク装置用ヘッドアクチュエータに関し、特に衝撃等による破壊に対処することができるディスク装置用ヘッドサスペンションおよびディスク装置用ヘッドアクチュエータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディスク記憶装置のうち、発明者らが開発したリムーバブルハードディスク装置（以下、ハードディスク装置を「HDD」といい、リムーバブルハードディスク装置を「R-HDD」という）と、それに用いられるサスペンションについて述べる。このR-HDDは、サスペンション部を屈曲して搭載した特殊な回動型アクチュエータである屈曲型アクチュエータを用いていることが特徴である。

【0003】図9は、R-HDD91およびカートリッジ92の構成を示す斜視図である。R-HDD91には屈曲型アクチュエータ93、ダイナミックロード／アンロード用ランプ（以下、単に「ランプ」という）94、および矢印E方向に回転可能なスピンドルモータ95等が搭載されている。スピンドルモータ95にはチャッキングマグネット96が取り付けられている。

【0004】R-HDD91を使用するときは、ディスク97を内包したカートリッジ92をこのR-HDD91に挿入する。するとディスク97に取り付けられた、強磁性体によって作られているセンタコア98がスピンドルモータ95の頂部に取り付けられたチャッキングマグネット96に吸着する。この状態で、使用時には、スピンドルモータ95が回転することによってセンタコア98が回転し、ディスク97が回転する。

【0005】図10は、屈曲型アクチュエータ93の構成を示す分解斜視図である。屈曲型アクチュエータ93は、駆動マグネット101と、上ヨーク102、下ヨーク103からなる磁気回路と、コイル104、ピボット105、アーム106および図示しないヘッドが取り付けられた浮上ヘッドライト（以下単に「スライダ」）107およびこのスライダ107をディスクに押し付けるばねの役割を果たすサスペンション108からなる可動部とから成り立っている。ここで、サスペンション108はアーム106に対して“L”字型に屈曲配置されている。コイル104に通電することにより、屈曲型アクチュエータ93の可動部は、矢印Fの方向に回動することができる。

【0006】図11は、サスペンション108の構成を示す斜視図である。サスペンション108は、大きく分

けて次に示す4つのブロックになる。

- 1) アームに取り付けるためのベース部111。
- 2) ばねの役割を果たすスプリング部112。
- 3) 剛体の梁であるロードビーム113。
- 4) スライダ107をピッチ方向／ロール方向に柔らかく保持するジンバル114。

【0007】HDDのサスペンション108では、スプリング部112、ロードビーム113を一体の板金で作成し、ベース部111およびジンバル114は別部品で作成してレーザビームでスポット溶接で一体化した構成が一般的であり、スプリング部112およびロードビーム113の材質としては $t = 0.06 \sim t = 0.08$ 程度のばね用ステンレス鋼板が、ベース部111には $t = 0.3$ 程度のステンレス鋼板が、ジンバル114には $t = 0.02 \sim t = 0.03$ 程度のばね用ステンレス鋼板がそれぞれ使用されることが多い。また、ロードビーム113上には、ロード／アンロード用ディンプル116が一体に形成されている。

【0008】図9において、屈曲型アクチュエータ93の可動部が矢印F1の方向に回動すると、ディンプル116はディスク最外周において、ドライブに固定されたランプ94上に設けられた滑り台状の斜面の上を昇降し、スライダ107をディスク97上にロードする。また、逆方向に動作すると、スライダ107はディスク97上からアンロードされる。ところで、近年、固定型HDDの小型化が進み、携帯型情報処理装置にも搭載されるようになっており、さらにR-HDDもそのような方向に向かうものと思われる。

【0009】携帯型情報処理装置はその性格上、落下や角にぶつけるなどで瞬間的な加速度、すなわち衝撃を受けやすい。そのため、内蔵されているHDDも同様な衝撃を受ける。

1) このとき受けた衝撃が強く、HDDのサスペンションにかかる慣性力がサスペンションのスプリング部のばね力を上回ってしまうと、サスペンションはディスクから離れる方向に変異し、ジンバルがハードディスク筐体に衝突し破壊されてしまうという虞がある。

2) また、ジンバルがハードディスク筐体に衝突しない場合でも、跳躍したスライダがディスクに叩き付けられ（ヘッドスラップ）、ディスクに傷が付いてしまうという虞がある。

3) さらに、R-HDDでは、ディスクカートリッジが未挿入の時に暴走やメカ的なトラブルによってロードされてしまうと、スライダ同士が吸着（スティックション）されてしまう、あるいはスライダ同士の衝突のショックで、スライダのエッジが欠けてしまうという虞もある。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述のごとく、従来のR-HDD用のサスペンションにおいては、衝撃によっ

て、サスペンションにかかる慣性力がサスペンションのスプリング部のばね力を上回った場合に、ジンバルが破壊されたり、スライダでディスクが傷付いたり、スライダ同士が吸着や衝突のショックで破壊されるなどの問題があった。本発明は、比較的簡単な方法でこの点を解決して、衝撃によるジンバルの破壊や、ヘッドスラップによるディスクの故障、スライダ同士のスティックションや衝突による破壊を防止することが可能なR-HDD用のサスペンションおよびこのようなサスペンションを有するアクチュエータの実現を課題とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するため、本発明は、取り付け用のベース部と、剛体からなるロードビームと、前記ベース部と前記ロードビームの間に設けられ前記ロードビームに弹性を与えるスプリング部と、前記ロードビーム先端に取り付けられ記録再生用のヘッドを搭載したヘッドスライダを保持するフレクシャーとを有し、回転ディスク型の記憶メディアを使う情報記憶装置の記録再生用に使用されるディスク装置用ヘッドサスペンションにおいて、前記ベース部の一部を延伸した形状に形成された前記ロードビームの運動範囲を制限するリミッタを具備することを特徴とする。

【0012】また、本発明は、取り付け用のベース部と、剛体からなるロードビームと、前記ベース部と前記ロードビームの間に設けられ前記ロードビームに弹性を与えるスプリング部と、前記ロードビーム先端に取り付けられ記録再生用のヘッドを搭載したヘッドスライダを保持するフレクシャーとを有するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを前記ベース部で保持し前記ヘッドサスペンションを駆動する駆動部とを具備し、回転ディスク型の記憶メディアを使う情報記憶装置の記録再生用に使用されるディスク装置用ヘッドアクチュエータにおいて、前記駆動部の一部を延伸した形状に形成され、前記ヘッドサスペンションの前記ロードビームの運動範囲を制限するリミッタを具備することを特徴とする。

【0013】これらにより、サスペンションのロードビームの変位を制限して、衝撃などによってサスペンションに強い慣性力がかからっても、ジンバルの破壊や、ヘッドスラップによるディスクの故障、スライダ同士のスティックションや衝突による破壊等の不具合を発生しないディスク装置用ヘッドサスペンションおよびディスク装置用ヘッドアクチュエータを実現することが可能になる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかるR-HDD用のサスペンションを添付図面を参照にして詳細に説明する。以下に述べる本発明の実施の形態は、本発明の好適な実施の形態として種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において、とくに本発明を限

定する旨の記載がない限り、これらの態様に限定されるものではない。

【0015】図1は、本発明のサスペンションの第1の実施の形態の構成を示す、表裏から見た斜視図である。サスペンション11はアームに取り付けるためのベース部12と、ばねの役割を果たすスプリング部13と、剛体のロードビーム14と、スライダ22を保持するジンバル15から成り立っており、ジンバル15にはスライダ22が接着固定されている。

【0016】ここで、スプリング部13、ロードビーム14は一体の板金で作成され、ベース部12およびジンバル15は別部品で作成してレーザビームでスポット溶接されて一体化されている。スプリング部13およびロードビーム14の材質としては $t = 0.06 \sim t = 0.08$ 程度のばね用ステンレス鋼板が、ベース部12には $t = 0.3$ 程度のステンレス鋼板が、ジンバル15には $t = 0.02 \sim t = 0.03$ 程度のばね用ステンレス鋼板がそれぞれ使用されている。また、ロードビーム14には、剛性向上のため、側面にリブ16が立てられている。このため、ロードビーム14はほとんど弾性変形せず、スライダ22を押し付けるばね力は、スプリング部13の弾性変形によってのみ決定される。本発明の特徴となるリミッタ17は、ベース部12と一緒に成形されており、ロードビーム14に先端部が覆い被さるように延伸している。このため、ロードビーム14は矢印A方向への運動をリミッタ17によって制限されることになる。

【0017】図2は、この実施の形態でのロードビーム14の運動範囲と、リミッタ17との関係を示した断面図である。図2(a)は、動作時におけるディスク21とサスペンション11、スライダ22および筐体(またはトップカバー)23の位置関係を示している。ここで、スライダ22はディスク21上に位置している。また、リミッタ17とロードビーム14とは通常は接触していない。図2(b)は、ランプ24によるリフトにおけるディスク21とサスペンション11および筐体23の位置関係を示している。ここで、スライダ22はディスク21から規定のリフト量だけ離れている。このとき、リミッタ17とロードビーム14とは接近するが、ロードビーム14に余計な応力が掛からないようにするために、接触してはいない。

【0018】図2(c)は、動作時に過大な衝撃が加わった時の、ディスク21とサスペンション11および筐体23の位置関係を示している。ここで、スライダ22は、衝撃の影響によりディスク21から離れている。リミッタ17とロードビーム14とは接触しており、これによりロードビーム14が筐体23に接触するのを防いでいる。このため、ジンバル15と筐体23との接触も防止され、非常に薄く脆いジンバル15の破壊が防止される。また、スライダ22の浮き上がりも制限されるの

で、ヘッドスラップも抑制される。

【0019】図3は、図1に示した第1の実施の形態の変形例の1つの断面図であり、CSS(Contact Start Stop)方式を採用した固定型HDDに対して図1の実施の形態を適用した時のロードビーム14の運動範囲と、リミッタ17との関係を示している。CSS方式では、ランプによるリフトがないので、ロードビーム14の運動可能範囲は図2の例よりもさらに狭めることが可能であり、ドライブの薄膜化、ヘッドスラップの抑制に対して、より有利である。図3(a)は、動作時におけるディスク21とサスペンション11、筐体23の位置関係を示している。ここで、スライダ22はディスク21上に位置しており、リミッタ17とロードビーム14とは接触していない。このとき、リミッタ17とロードビーム14との距離は公差的に接触しない最低限の隙間が好ましく、具体的には0.1mm程度が好ましい。

【0020】図3(b)は、動作時に過大な衝撃が加わったときのディスク21とサスペンション11、筐体23の位置関係を示している。ここで、スライダ22は衝撃の影響により、ディスク21から離れている。また、リミッタ17とロードビーム14とは接触しており、これによりロードビーム14が筐体23に接触するのを防いでいる。

【0021】図4は、図1の第1の実施の形態の第2の変形例の断面図であり、インライン構成のアーム一体型サスペンション41に図1の実施の形態を適用した時の構成を示す斜視図である。サスペンション41はアームと一緒に成形されたベース部42と、スプリング部43と、ロードビーム44と、ジンバル45から成り立っており、ジンバル45にはスライダが接着固定されている。本発明の特徴となるリミッタ46は、ベース部42と一緒に成形されており、ロードビーム44にその先端が覆い被さるようにベース部42から延伸されている。

【0022】次に、本発明のサスペンションの第2の実施の形態について述べる。ここでは、屈曲型ヘッドアクチュエータを用いたR-HDDに、本発明を適用された例について述べるが、インライン型アクチュエータや固定型HDDに適用されても良い。

【0023】図5は、この本発明の第2の実施の形態のサスペンション51の構成を示す平面図である。サスペンション51は、ベース部52と、スプリング部53と、ロードビーム54と、ジンバル55から成り立っており、ジンバル55にはスライダ22が接着固定されている。リミッタ56は、矢印Cの方向に回動自在となるように、リミッタ指示アームに支持されている。リミッタ56の重心は回動の中心よりもベース部52よりも位置している。リミッタ56はエッチング加工等により、ベース部52と一緒に成形されている。

【0024】図6は、この実施の形態でのロードビーム54の運動範囲と、リミッタ56との位置関係を示した

断面図である。図6(a)は、動作時におけるディスク21とサスペンション51、筐体23の位置関係を示している。ここで、スライダ22はディスク21上に位置している。リミッタ56とロードビーム54とは接触していない。図6(b)は、ランプ24によるリフト時におけるディスク21とサスペンション51および筐体23の位置関係を示している。ここで、スライダ22はディスク21から規定のリフト量しだけ離れている。このとき、リミッタ56とロードビーム54とは接近するが、接触してはいない。

【0025】図6(c)は、動作時に過大な衝撃が加わった時の、ディスク21とサスペンション51および筐体23の位置関係を示している。矢印D方向に加速度が加わることにより、スライダ22はディスク21から離れようとするが、リミッタ56が矢印C1方向に回動するため、リミッタ56とロードビーム54とが接触し、これによりロードビーム54の運動が制限される。従って、スライダ22の跳躍は起こらず、ジンバル55と筐体23との接触が防止され、ヘッドスラップも抑制される。さらに、本発明のサスペンションの第3の実施の形態について述べる。ここでは、屈曲型ヘッドアクチュエータ用いたR-HDDに、本発明を適用された例について述べるが、インライン型アクチュエータ用いたR-HDDに適用されても良い。

【0026】図7は、この本発明の第3の実施の形態のサスペンション71の構成を示す、表裏から見た斜視図である。サスペンション71は、ベース部72と、スプリング部73と、ロードビーム74と、ジンバル75から成り立っており、ジンバル75にはスライダ22が接着固定されている。リミッタ76はベース部72と一体に成形されている。

【0027】図8は、この実施の形態でのロードビーム74の運動範囲と、リミッタ76との位置関係を示した断面図である。図8(a)は、動作時におけるディスク21とサスペンション71の位置関係を示している。ここで、スライダ22はディスク21上に位置している。また、リミッタ76とロードビーム74とは接触していない。図8(b)は、トラブルにより、ディスクがない状態で、ロードされてしまったときの上下サスペンション71の位置関係を示している。このとき、リミッタ76とロードビーム74が接触するので、上下スライダ22は接触せず、これにより、ステイクションや欠けが防止できる。

#### 【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1の発明は、取り付け用のベース部と、剛体からなるロードビームと、ベース部とロードビームの間に設けられロードビームに弾性を与えるスプリング部と、ロードビーム先端に取り付けられ記録再生用のヘッドを搭載したヘッドスライダを保持するフレクシャーとを有し、回転ディ

10

20

30

40

50

スク型の記憶メディアを使う情報記憶装置の記録再生用に使用されるディスク装置用ヘッドサスペンションにおいて、ベース部の一部を延伸した形状に形成されたロードビームの運動範囲を制限するリミッタを具備することを特徴とする。これにより、ディスク装置用ヘッドサスペンションで、ロードビームの変位が制限されるので、衝撃などによってサスペンションに強い慣性力がかかっても、ジンバルがディスク筐体に接触することが防止され、ジンバルの破壊が防止される。また、ヘッドスラップも防止することができる。さらに、R-HDDではディスクカートリッジが未挿入な時にロードされるようなことがあっても、ヘッドスライダ同士が接触してステイクションやスライダのエッジの破損等の不具合の発生が防止できる。

【0029】また、本発明の請求項2の発明は、スプリング部とロードビームとは同一の第1の板材にて一体に成形されており、ベース部とリミッタとは同一の第2の板材にて一体に成形されており、第1の板材と第2の板材とはベース部で相互に締結されていることを特徴とする。これにより、比較的軽量で、必要な剛性を有するロードビーム、必要な弾性を有するスプリング部およびベース部とリミッタを、少ない工数で容易に製造することができる。

【0030】また、本発明の請求項3の発明は、リミッタは、サスペンション自身がディスクに向かう方向に対してディスク位置までは移動を許すが、それ以上の所定量を超える移動は制限することを特徴とする。これにより、R-HDDではディスクカートリッジが未挿入な時にロードされるようなことがあっても、ヘッドスライダ同士が接触してステイクションやスライダのエッジの破損等の不具合の発生が防止でき、ヘッドやディスクの破損も防止することができる。

【0031】また、本発明の請求項4の発明は、リミッタは、ロードビームが所定量以上にディスクから離れる方向への移動を制限することを特徴とする。これにより、衝撃などによるロードビームの変位が制限され、ジンバルがディスク筐体に接触して破壊されることが防止され、ヘッドスラップも防止することができる。

【0032】また、本発明の請求項5の発明は、アンロード時にはヘッドスライダをリフトするダイナミックロード／アンロード機構を有し、リミッタは、アンロード時のヘッドスライダのリフト量を所定範囲に制限することを特徴とする。これにより、アンロード時に衝撃などによるロードビームの変位が制限され、ジンバルがディスク筐体に接触して破壊されることが防止され、ヘッドスラップも防止することができる。

【0033】また、本発明の請求項6の発明は、リミッタは、ロードビームの運動可能方向と同じ方向に回動可能な支持されており、リミッタの重心はその回動の中心よりもベース部側によっていることを特徴とする。これ

により、衝撃などによるロードビームの変位が制限され、スライダの跳躍が阻止され、ジンバルがディスク筐体に接触して破壊されることやヘッドスラップなどを防止することができる。

【0034】また、本発明の請求項7の発明は、取り付け用のベース部と、剛体からなるロードビームと、ベース部とロードビームの間に設けられロードビームに弹性を与えるスプリング部と、ロードビーム先端に取り付けられ記録再生用のヘッドを搭載したヘッドスライダを保持するフレクシャーとを有するヘッドサスペンションと、ヘッドサスペンションをベース部で保持しヘッドサスペンションを駆動する駆動部とを具備し、回転ディスク型の記憶メディアを使う情報記憶装置の記録再生用に使用されるディスク装置用ヘッドアクチュエータにおいて、駆動部の一部を延伸した形状に形成され、ヘッドサスペンションのロードビームの運動範囲を制限するリミッタを具備することを特徴とする。これにより、ロードビームの変位が制限されるので、衝撃などによってサスペンションに強い慣性力がかかっても、ジンバルがディスク筐体に接触することが防止でき、その結果、ジンバルの破壊を防止し、ヘッドスラップも防止することができるディスク装置用ヘッドアクチュエータを実現することができる。

### 【図面の簡単な説明】

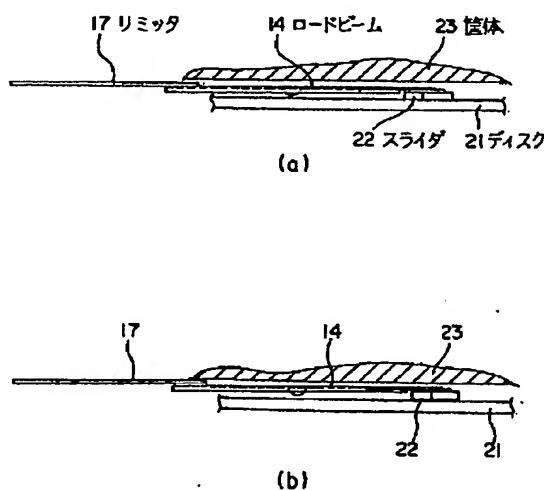
【図1】本発明のサスペンションの一実施の形態の構成を示す表裏から見た斜視図。

【図2】図1の実施の形態でのロードビームの運動範囲とリミッタとの関係を示す断面図。

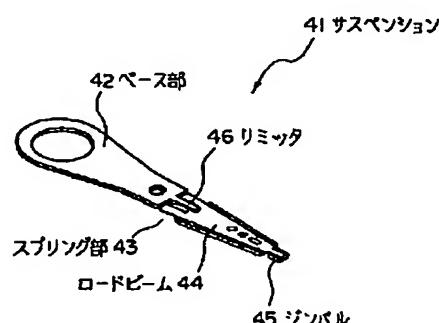
【図3】図1の実施の形態の変形例のロードピームの運動範囲とリミッタとの関係を示す断面図。

【図4】図1の実施の形態をインライン構成のアーム一体型サスペンション適用した時の構成を示す斜視図。

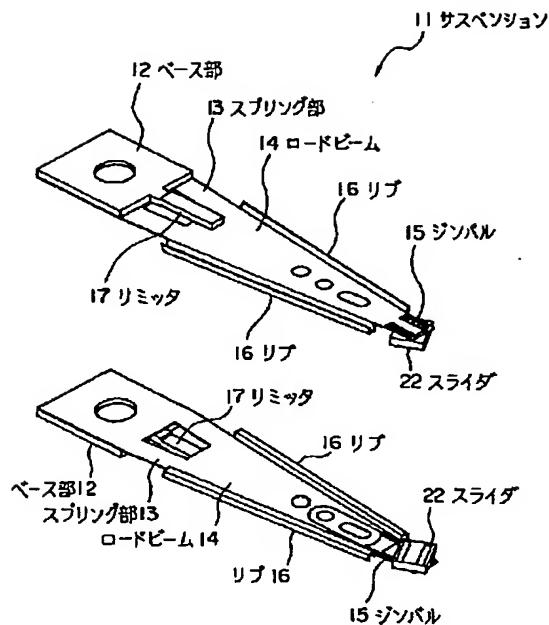
[図3]



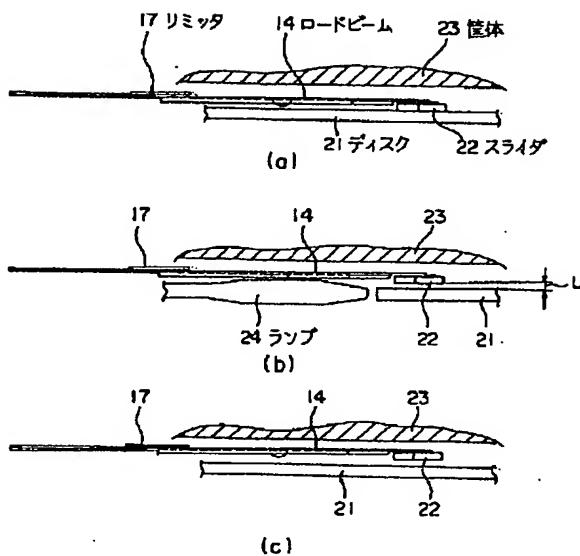
[圖 4]



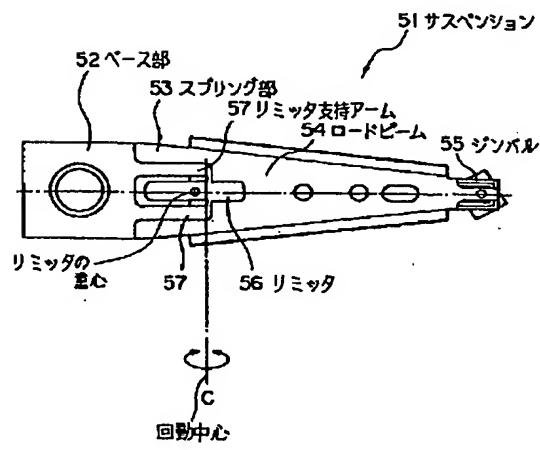
【図1】



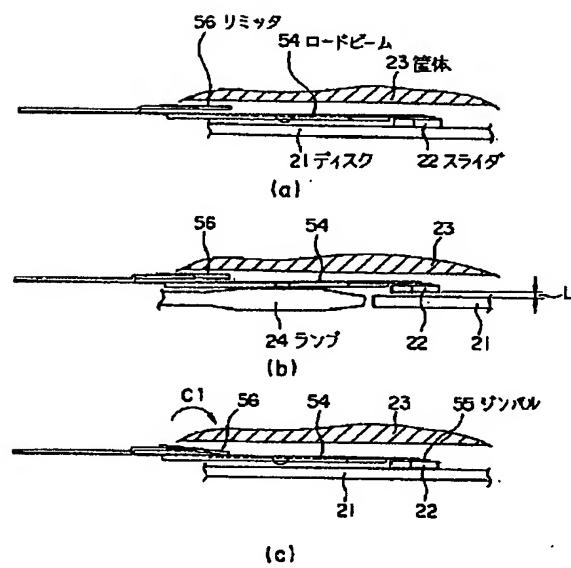
【図2】



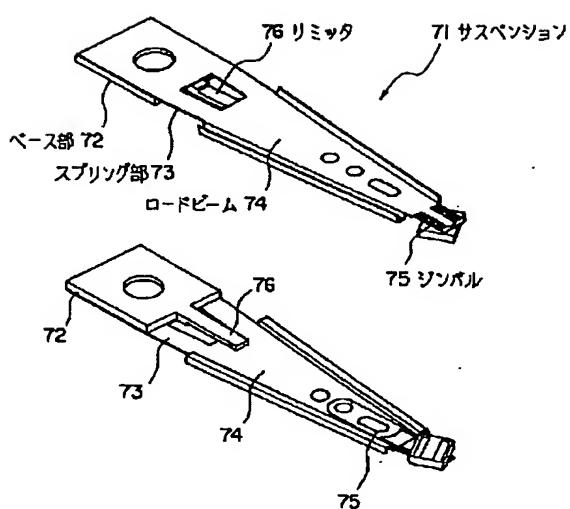
【図5】



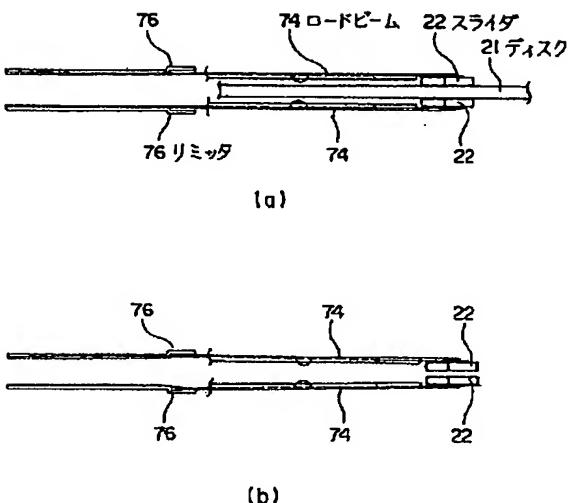
【図6】



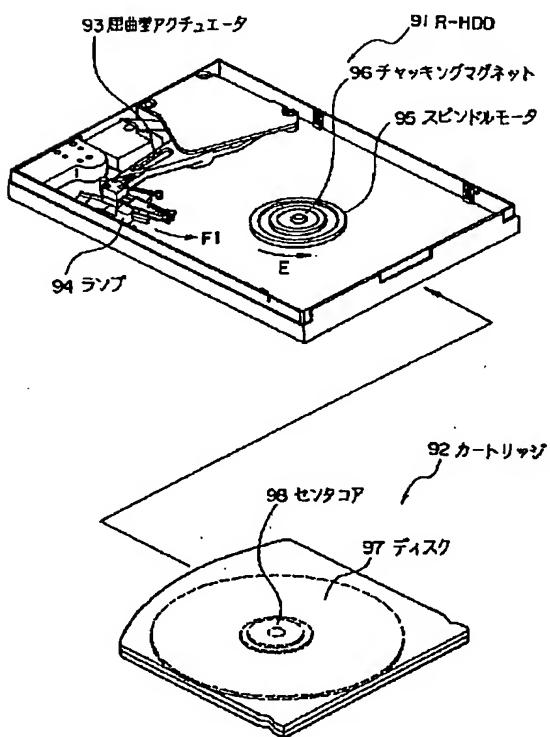
【図7】



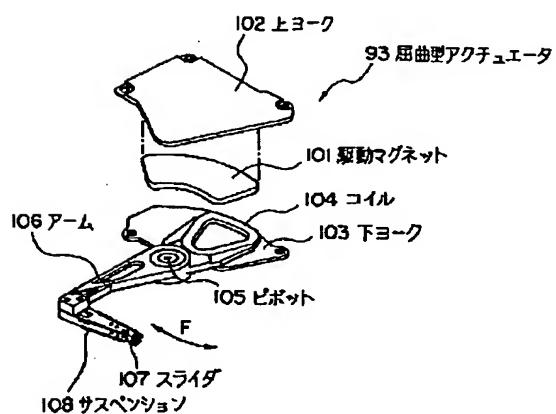
【図8】



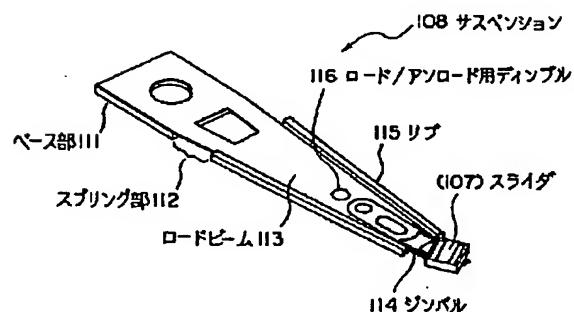
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 孝  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
一株式会社内

(72)発明者 真田 洋太郎  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
一株式会社内  
Fターム(参考) SD068 AA01 BB01 CC12 EE03 GG03